

TARTU ÜLIKOOL

Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Svetlana Poznahirko

**Eestindatud Demokritose eelkooliealiste laste liikumisoskuste
sõelumisvahendi DEMOST-PRE
faktorstruktuuri esialgne hindamine**

**Preliminary evaluation of the factor structure of the Estonian Democritos Movement
Screening Tool for Preschool Children**

Magistritöö

füsioteraapia õppekava

Juhendaja:

spordipsühholoogia lektor A. Hannus

Tartu 2019

SISUKORD

KASUTATUD LÜHENDID	3
LÜHIÜLEVAADE	4
ABSTRACT.....	5
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	6
1.1.Sissejuhatus	6
1.2. Probleemi püstitus	7
1.3. DEMOST-PRE test	8
1.4. Motoorne areng eelkooliealistel lastel.....	8
1.5. Motoorse arengu hindamine eelkooliealistel lastel	10
2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED.....	13
3.UURIMISTÖÖ METOODIKA	14
3.1. Uuringu läbiviimise protseduur.....	14
3.2 Hindamisvahend.....	14
3.3. Valim.....	16
3.4. Statistiline analüüs.....	16
4. TÖÖ TULEMUSED	17
5. ARUTELU	23
5.1. Tulemuste arutelu	23
5.2 Piirangud	28
5.3. Soovitused	28
6. JÄRELDUSED	29
KASUTATUD KIRJANDUS	30
LISAD.....	37
Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks.....	42

KASUTATUD LÜHENDID

TLI – *Tucker-Lewis index*

CFI – *Comparative fit index*

RMSEA – *root mean square error of approximation*

DCD - *Developmental Coordination Disorder* - koordineerimisarenguhäire

LÜHIÜLEVAADE

Töö eesmärk: Magistritöö eesmärk oli kontrollida DEMOST-PRE eestindatud versiooni (DEMOST-PRE-Est) kahefaktorilist faktorstruktuuri: jämemotoorne kontroll ja visual-motoorne kontroll.

Eesmärgi saavutamiseks püstitati järgmiseid ülesandeid: viia läbi DEMOST-PRE-Est mõõtmised Eesti 4-6-aastaste laste valimis; hinnata DEMOST-PRE originaaltesti struktuuri sobivust DEMOST-PRE-Est testiga kogutud andmetele ning vajadusel hinnata uuriva faktoranalüüsiga alternatiivseid faktorlahendusi.

Metoodika: Uuringus osales 158 last, 91 poissi ja 67 tüdrukut, keskmine vanus 61.7 kuud ($SD = 6.4$). Uuringuga liitunud Tartu ja Tallinna linnade ning Viljandi maakondade lasteaedades viidi 2018. a oktoobrist kuni 2019. a jaanuarini läbi mootorsete oskuste kirjeldamist võimaldavad testid DEMOST-PRE metoodika kohaselt. DEMOST-PRE autoritelt on saadud luba testi eestindamiseks. Uuringu läbiviijad tõlkisid DEMOST-PRE ingliskeelse käsiraamatu eesti keelde ja järgisid seda testi läbiviimisel. Hindamisvahendiks kasutati DEMOST-PRE testi, mis koosneb kümnest ülesandest.

Tulemused:

DEMOST-PRE originaaltesti kahefaktoriline faktorstruktuur leidis eestindamisel kinnitust. Uuriva faktoranalüüsi tulemusel selgus, alltestide tulemuste variatiivsust on võimalik seletada ka teistsuguse kahefaktorilise struktuuriga, mis koosneb käe-silma koordinatsiooni ja kinesteetilise tasakaalu faktorist ning jämemotoorse kontrolli faktorist, ent see lahend ei lisa märkimisväärselt kirjeldusjõudu. Ehkki tasakaalu ja käe-silma koordinatsiooni alltestides ilmutasid tüdrukud poistest paremaid tulemusi, jäid tüdrukud poistele alla visketäpsuse ülesandes ning see sooline erinevus viitab pigem tüdrukute väiksemale kogemusele visketäpsust nõudvates ülesannetes. Tulevastes uuringutes, mis hõlmab Eesti populatsiooni, tuleb kaasata võrdlusgrupi lastest, kes sihipäraselt harjutavad koordinatsiooni ja osavust nõudvaid tegevusi (võimlemine, ujumine, reketi- ja pallimängud).

Kokkuvõte: Keha koordinatsiooni ja osavust nõudvates ülesannetes on arendavate sekkumisstrateegiate rakendamine DEMOST-PRE-Est testi näol eelkooliealiste laste motoorse arengu toetamiseks hädavajalik. Magistritöö tulemusi tuleb käsitleda esialgsete tulemustena, mis vajavad edasistes uuringutes kontrollimist ja vajadusel täpsustamist.

Märksõnad: DEMOST-PRE, faktorstruktuuri hindamine, eelkooliealised lapsed, motorika hindamine, kehaline aktiivsus.

ABSTRACT

Aim: The use of interventional strategies in preschool children is essential in supporting childrens' motor skill development. The aim on this study was to evaluate the estonian version of the DEMOST-PRE tests two-factor factorstructure based on gross motor control and visual motor control. The DEMOST-PRE-Est observations were performed on estonian children aged 4-6 with the objective of evaluating the suitability of the original DEMOST-PRE based on the data collected with the DEMOST-PRE-Est test.

Methods: The study was conducted on 158 children (91 male and 67 female subjects), mean age 61,7 months (SD=6,4), between October 2018 and January 2019 using the DEMOST-PRE methodics to evaluate the subjects' motor skills.

Results: The results of the study demonstrated the suitability of the two-factor factorstructure in the estonian version of the DEMOST-PRE test. Results of the factoranalysis indicated that the variability of the results in the subtests may be explained by a different two-factor structure which consists of hand-eye coordination, kinetic balance factor and gross motor control factor but the solution does not add much to the descriptive force. Subtests evaluating balance and hand-eye coordiantion demonstrated better results in female subjects but in assignments evaluating throwing accuracy male subject performed better. Variability of results between sexes indicates less experience in assignments consisting of throw accuracy in females. Future studys should also inculde a reference group of children who actively practice coordination and motor skill (e.g. basketball, swimming, tennis).

Conclusions: Implementation of interventional strategies such as DEMOST-PRE-Est test are essential in supporting children`s motor development in activities demanding body coordination and skill. Results of this Master`s thesis should be considered preliminary and need to be verified and specified if needed.

Keywords: DEMOST-PRE, evaluation of factorstructure, preschool children, evaluation of motor skills, physical activity

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1.Sissejuhatus

Mõnedel lastel on ületamatuid raskusi mootorset koordineerimise nõudvate ülesannete täitmisega. Üldjoontes need lapsed ei hiline oma arengus, nendel puuduvad üldlevinud neuroloogiliste haiguste tunnused ning nende saamatust ei saa seostada kesknärvisüsteemi haigustega (Losse et al., 1991).

Kirjeldatud seisundi määramiseks kasutatakse väljendit koordineerimise arenguhäire (*Developmental Coordination Disorder* [DCD]; Kambas & Venetsanou, 2014). Koordineerimise arenguhäiretega lapsi on koolilaste populatsioonis 5-10% (Geuze & Jongmans, 2001) ning tundub, et täiskasvanuks saades ei kasva nad välja oma mootorsetest probleemidest (Kirby et al 2008). DCD, mõnikord nimetatakse seda ka düspraksiaks (*American Psychiatric Association* [APA], 2013; Lingam et al., 2009), on tuntud haigusena, mis mõjutab laste mootorsete oskuste arengut, jättes mootorseid oskusi arendavatest tegevustest hoolimata arengu oodatavast mootorika arengu tasemest madalamale tasemele. Selline motoorne alaareng avaldab suurt mõju igapäevasele elule ja akadeemilisele võimekusele. Düspraksia ei tohi segamini ajada teiste alternatiivsete haigustega (näiteks üldine meditsiiniline staatus, intellektipuue, nägemishäired (APA, 2013)).

Mõned uuringud näitavad, et DCD tekitab laste elus hiljem negatiivseid tagajärgi. Kõigepealt mõjutavad laste kehalist aktiivsust napid mootorsed oskused (Cliff et al., 2009). Madala mootorse võimekusega lapsed on paratamatult passiivsemad vältides kehalist aktiivsust (Cairney et al., 2005). Laste kehakoostis, kardiorespiratoorne talitlus, lihasjõud ja vastupidavus, anaeroobne võimekus, jõud ja füüsiline aktiivsus on erineval määral pöördvõrdeliselt seotud kehva mootorse arenguga (Rivlis et al., 2011). Sel juhul on DCD lastel suurem risk haigestuda südameveresoonkonna haigustesse (Faught et al., 2005).

Lisaks mõjutab DCD negatiivselt sotsiaalset ja emotsionaalset arengut (Kambas & Venetsanou, 2014). Kuigi tugevat seost mootorsete oskuste ja sotsiaal-emotsionaalse arengu vahel eelkooliealistel lastel pole leitud, on see hästi dokumenteeritud kooliealiste laste uuringutes (Piek et al., 2008). Kooliealiste lasteasutuste õpetajate aruanded on näidanud seda, et DCD-ga lastel esineb enam emotsionaalseid ja käitumuslikke probleeme võrreldes tüüpilise arenguga eakaaslastega. DCD-ga lastel on kõrgem hüperaktiivsuse tase (Crane & Hill, 2017). Kui laps pole eakohaselt omandanud liikumisoskusi nagu sümmeetrilist kehahoiakut, õigeid liikumistegevusi, adekvaatseid kaitsereaktsioone, sirget rühti, kõnnitsükli kõiki faase ja

elemente ning teisi liigutuslikke automatisme, siis võib sellel lapsel tekkida kohanemiskursusi lastekollektiivis (sõimes, lasteaias, koolis), ta võib edaspidi olla kiusatud ja tõrjutud kaaslaste poolt (Poznahirko, 2015).

Arvestades motoorse koordineerimise probleemide negatiivset mõju eelkooliealiste laste arengule on väga tähtis selle arenguhäire varajane avastamine ning sellele järgnev adekvaatne sekkumine. Samuti on tähtis korrektse motoorse arengu kõrvalekallete hindamisvahendi olemasolu (Kambas & Venetsanou, 2014).

1.2. Probleemi püstitus

Eelkooliealiste laste arengu hindamiseks on loodud mitmeid erinevaid skaalasid ja teste. Tihti kasutatakse eelkooliealiste laste hindamiseks Bruininks–Oseretsky *Test of Motor Proficiency* (BOTMP; Bruininks 1978; Bruininks & Bruininks, 2005), *the Movement Assessment Battery for Children* (M-ABC; Henderson & Sugden 1992; Henderson, Sugden & Barnett 2007) ja ‘‘Motorik Test für 4–6 jährige Kinder’’ (*Motor Proficiency Test for Children between 4 and 6 years of age*, MOT 4–6; Zimmer & Volkamer, 1987).

Neid mõõtevahendeid on kasutatud arvukates uuringutes, kuid nende kasutamine on kas kallis (BOTMP, M-ABC) või ajamahukas (MOT 4–6, BOTMP; Kambas & Venetsanou, 2014). Viimane asjaolu tekitab probleeme eelkooliealistel laste hindamisel, kuna selles vanuses lapsed pole võimelised tähelepanu koondama rohkem kui 10-15 minutiks (Kambas & Venetsanou, 2014). MOT 4-6 testi puudusteks on suhteliselt suur vanusevahemik ja ebaproportsionaalne suhe testielementide ja testimiseks vajaliku aja vahel (8 elementi/20-30 min; Cools et al., 2009). Lisaks kujundavad kõik nimetatud testid jäiga hindamiskeskonna, mida koolieelikele ei soovitata; koolieelikud vajavad paindlikumaid hindamismeetodeid (Cardenas, 2004; Schönrade & Pütz, 2001).

On oluline, et mootorika hindamise mõõtevahend oleks välja töötatud spetsiaalselt eelkooliealistele lastele; samuti peab laps tundma ennast mugavalt, test peab olema ajaliselt ja kulukuselt efektiivne, kergelt läbiviidav ja koolieelses õppeasutuses õpetajate poolt kasutatav (Kambas & Venetsanou, 2014). Sel juhul saavad testi rakendavad õpetajad anda lapsevanemale tagasisidet lapse mootorsete oskuste arengutaseme ja mootorika jõudluse kohta. Koolieelsete lasteasutuse kasvatajad peavad aasta lõpuks esitama aruande lapse arengu kohta (Riigi Teataja, 2008). Seega soodustab mootorsete oskuste hindamise mõõtevahend ka kommunikatsiooni lasteaias õpetajate ja vanemate vahel.

1.3. Demokritose eelkooliealiste laste liikumisoskuste sõelumisvahend DEMOST-PRE

Kreekas on avaldatud ja 2014. aastast kättesaadav test *The Democritos Movement Screening Tool for preschool children* (DEMOST-PRE) koolieelse õppeasutuse õpetajatele 4–6aastaste mootorsete oskuste hindamiseks (Kambas et al., 2014). See on uus mõõtevahend, mida Eestis pole seni kasutatud. Ühe lapse mootorsete oskuste hindamisele kulub ainult 15 minutit ning see on kulutõhus. Testi läbiviijad võivad kasutada aparatuuri või abivahendeid, mis on koolieelses lasteasutuses tavaliselt olemas. Seega on selleks tööks vaja väga vähe spetsiaalseid vahendeid. Test koosneb üheksast alltestist (kümnes alltest on käelisuse määramine, mille tulemust koondtulemuses ei kasutata). Testi unikaalsus seisneb selles, et iga alltest esitatakse väikse muinasjutuna. Selles testis pole lapse jaoks tundmatuid abstrakseid vahendeid, mõõtmisvahenditeks on rõngad, pallid, oadotikesed. Selline test motiveerib last osalema testimises.

DEMOST-PRE iseloomustavad neli tunnust: a) test on kulutõhus, vajab ainult üksikuid spetsiaalseid vahendeid, b) läbiviimiseks kulub ainult 15 minutit, c) testi alltestid motiveerivad last osalema muinasjutus, d) seda võib läbi viia iga koolieelse lasteasutuse õpetaja (Gkotzia et al., 2016). Test sobib eelkooliealistele lastele, seda saab lasteaija kasvataja abiga kergesti korraldada ning see võimaldab läbiviia mootorika sõeluuringut. Viimane on koolieelse haridussüsteemi obligatoorne osa (Kambas et al., 2014).

1.4. Motoorne areng eelkooliealistel lastel

Mootorsetel oskustel on oluline roll lapse liikumisoskuste arengus. Liikumise läbi õpib laps uurima ning tundma ümbritsevat keskkonda, seostab objekte nende kasutamisega ja tuleb toime pidevalt muutuva olukorraga (Dourou et al., 2017). Jäme- ja peenmootorsete oskuste areng algab varases lapsepõlves (Liu et al., 2017).

Viiendaks eluaastaks välja kujunenud närvisesed on lastel küllaltki püsivad ja liigutuste uute vormide arvukus loob soodsad võimalused koordineerimisvõime ulatuslikuks arenguks. Põhilisi liigutustegevusi, mille omandamine on kuni viienda eluaastani jõukohane, nimetatakse põhiliikumisoskusteks (kõndimine, jooksmine, hüppamine, viskamine, ronimine). Viiendaks eluaastaks on välja kujunenud lennufaas jooksumine, hüplemisharjutustes on lapsed suutelised jalalt jalale hüppama. Vahendi käsitlemise osas on viieaastased lapsed suutelised sooritama silma ja käe koostööd nõudvaid harjutusi. Selle teenistuses on näiteks kaugus- ja

täpsusvise. Antud vanuses on lapsed suutelised sooritama kehalisi harjutusi sõnalise seletuse järgi, mis annab võimalusi tunnitegevuse mitmekesistamiseks (Oja, 2008). Väikelapse efektiivne liikumine on oluline arendamaks motoorseid oskuseid loomuliku küpsemise käigus (Bellows et al., 2013).

Morgan ja kaasteadlased oma süstemaatilises metaanalüüsis defineerivad põhiliikumisoskusi vilumusteks, mis on positiivselt seotud kehalise aktiivsuse ja kohasuse tasemega (Morgan et al 2013). Gallahue ja Donnelly (2003) defineerivad põhiliikumisoskusi kui baasliigutuste organiseeritud seeriaid, mis on kaasatud kahe ja enama kehaosa liigutustrititesse (lk 52). Vastavalt Gallahue, Ozman ja Goodway (2012) arvamusele on need liigutused summarselt liigitatud lokomotoorseteks oskusteks (jooksmine, hüppamine ja keksimine lk 448) ja objekti kontrolli ja manipulatsiooni oskusteks (püüdmine, viskamine ja löömine lk 449). Põhiliikumisoskused aitavad kaasa rea muude kehaliste võimekuste väljakujunemisele, mis on lastel ja noorukitel vajalikud paljude organiseeritud ja mitteorganiseeritud kehaliste tegevuste sooritamisel.

Jäme- ehk üldmootorikaks peetakse üla- ja alajäseme segmentide ning kere koostööd suurte lihasrühmadega (näiteks kõnd, jook, hüpped, visked, ujumine). Peenmootorikaks peetakse käelisi tegevusi, käte ja silmade koostööd ülajäsemete distaalsete segmentidega väikeste lihasrühmade osavõtul, näiteks haaramine, söömine, löikamine, riietumine, kirjutamine (Kail & Cavanaugh, 2014).

Väikeste lihasrühmade osavõtul sooritatakse kirjutamist, klahvidele vajutamist, joonistamist; suurte lihasrühmade osavõtul aga viskamist, püüdmist ja galoppi. Laste peen- ja jämemotoorste oskuste kvaliteet mõjutab lapse osalemist spordis, kehalise kasvatuses, tunnis, õpingutes ja sotsiaalseerimises mänguplatsil (Liu et al., 2017). Varases eas jämemotoorsed oskused on vajalikud liikumiseks, keskkonna uurimiseks keha ja objekti stabiliseerimiseks ja kontrolliks. Hästi välja kujunenud jämemotoorsed oskused aitavad inimestel hilisemas eas sujuvalt toimida (Cools et al., 2009). Peenmotoorsed oskused on vajalikud põhiliselt enda eluliste toimingute sooritamiseks. Samuti põhineb joonistamine ja kirjutamine peenmotoorsetel oskustel. Hiljem elus hästi arenenud peenmotoorsed oskused on sama olulised nagu jämemotoorsed oskused (Cools et al., 2009).

On tähtis uurida nii peen- kui ka jämemotoorseid oskusi selleks, et arendada laste kehalist aktiivsust edendavaid sekkumisstrateegiaid. Kui jämemotoorsed oskused on oluliseimad aktiivse mängu efektiivseks täitmiseks, siis hästi arenenud peenmotoorsed oskused

soodustavad lapse täpsust ja edukust mõlemas valdkonnas (Cools et al., 2009; Liu & Breslin, 2013).

Kambas ja Venetsanou (2014) toovad DEMOST-PPE testi kirjeldamises välja asjaolu, et peenmotoorsed oskused on tihedalt seotud jämemotoorsete oskuste kvaliteedi tasemega. Soolise erinevuse puhul on teadlased erinevatel arvamustel. Tüdrukud on vilunud peenmotoorikas, poisid aga jämemotoorikas – valdkondades, kus nõutakse jõudu nagu viskamine, püüdmine, jooksmine ja hüppamine (Kail & Cavanaugh, 2014). Tütarlapsed on paremad liikumises, tasakaalus ja visuaalmotoorsetes integratsioonioskustes, poisid osavamad aga objekti manipuleerimise oskustes (Dourou et al., 2017).

1.5. Motoorse arengu hindamine eelkooliealistel lastel

Motoorsete oskuste arengu hindamiseks tuleks kasutada testivahendeid, mis aitavad iseloomustada lapse motoorse arengu taset ja muudab probleemide diagnoosimise protsessi lihtsaks ja täpseks (Dourou et al., 2017). Analüüsima eelkooliealiste laste motoorse arengu hindamisinstrumente koostasid Cools et al (2009) kirjanduse ülevaate, kus hinnati seitsmet testi: *Motoriktest für Vier- bis Sechsjährige Kinder* (MOT 4-6; Zimmer and Volkamer, 1987), *Movement Assessment Battery for Children-2* (MABC-2; Henderson and Sugden, 1992; Henderson, Sugden and Barnett 2007), *Peabody Developmental Motor Scales-2* (PDMS-2; Folio and Fewell 2000), *Körperkoordinationstest für Kinder* (KTK; Kiphard and Shilling, 1974; Kiphard and Schilling, 2007), *Test of Gross Motor Development-2* (TGMD-2; Ulrich 2000), *the Maastrichtse Motoriek Test* (MMT; Vles et al., 2004), *the Bruininks-Oseretsky test of Motor Proficiency* (BOTMP-BOT-2; Bruininks, 1978; Bruininks and Bruininks, 2005). Selle võrdluse käigus leidis Cools kolleegidega mõningaid puudusi. Näiteks MOT 4-6 testi puhul kujunes lapsele takistuseks paljajalu alltesti sooritamine; Movement - ABC testi miinuseks oli testi üsna suure vanusevahemiku tõttu spetsiifilisuse kadumine ning pikk aeg alltestide sooritamiseks (8 alltesti/20-30 min); PDMS-2 test diskrimineerib (*discriminates*) aeglustunud ja häiritud motoorse arenguga lapsi ja tavalise arenguga lastest; TGMD-2 testi kahjuks pole tasakaalu alltest lisatud, objekti kontrolli alltestid on seotud pesapalli oskustega ja võivad olla sobimatud kasutamiseks teistes kultuurides standardina objektikontrolli hindamisel; MMT test sisaldab 70 alltesti ja testimine kestab 25-30 minutit ning testijal peavad olema väga head jälgimisoskused (õpetajad vajavad pikaajalist ettevalmistust), samuti testi nõrgaks küljeks on väike vanusevahemik (5-6 aastat) ja liikumisoskuse elementide puudumine; BOTMP-BOT-2 testi saavad sooritada ainult tervishoiu

professionaalid, samuti on jooksmiseks mõeldud 18m-pikkune vahemaa, samas skoorimisaeg on liiga pikk väikestele lastele, mistõttu soovitatakse jaotada testimist kaheks sessiooniks. Logan et al (2011) võrdlesid omavahel MABC-2 and TGMD-2 efektiivsust eelkooliealiste laste motoorse arengu hilinemise hindamisel ning järeldasid, et hindamisvahendite valikul tuleks lähtuda uurimisküsimusest või kliinilisest keskkonnast, kus testi kasutatakse.

Morgan ja kollegid kirjeldasid oma süstemaatilises metaanalüüsis enamlevinuid oskusi ja vilumusi, mida sageli hinnatakse 4-6 aasta vanustel lastel. Oskused jagatakse kaheks grupiks – lokomotoorsed oskused ja objekti kontrollimise oskused (Morgan, 2013). Need varieeruvad erinevates testides. Näiteks TGMD ja TGMD-2 testides hinnatakse lokomotoorseid oskusi – jooksu, galoppi, ühel jalal hüppamist, objektist üle hüppamist, edasihüppamist, libisemist – ja objekti kontrolli vilumusi: viskamist, püüdmist, jalaga löömist, käega ja jalaga tabamist, triblamist, rullimist (Ulrich, 2000; Akbari, 2009). MUGI test aga hindab käe-silma koordinatsiooni oskust viskamise-püüdmise, palli põrgatamise ja sõrmega jälje ajamise kaudu; lisaks hinnatakse tasakaalu ja bilateraalset koordinatsiooni võimekust ühel jalal ning ühelt jalalt teisele hüppamise, ühel jalal tasakaalu hoidmise ning suusatamise imiteerimise teel (Ericsson, 2008a; Ericsson, 2008b).

„*Get Skilled: Get Active*” test hindab üleshüppamist, ühel jalal hüppamist, sprintjooksu, jalaga löömist, keksimist, staatilist tasakaalu, külggaloppi (lokomotoorsed oskused); samas ka objekti kontrolli: püüdmist, viskamist, üle pea viskamist (Fowweather et al., 2008; van Beurden et al., 2003; Barnett et al., 2009). Mõningates uuringutes kasutatakse flamingo-seismise, rullimise, ühel jalal hüppamise, sööstjooksu, üle kõie hüppamise, täpsusviske, number kaheksa kujulist triblamise teste (Kalaja et al., 2012). Mõnedes uuringutes kasutatakse 4-6 aasta vanuste laste testimiseks hüppamist üle kõie 30 sekundi jooksul, jalaga palli väravasse löömist 10 meetri kauguselt (Matvienko & Ahrabi-Fard, 2010). Samuti kasutatakse üle pea sihtmärgi suunas viskamist, palli püüdmist ja palli vastu statsionaarset sihtmärki löömist (McKenzie et al., 1998). Ohio Osariigi Ülikooli arendatud “*Scale of Intra Gross Motor Assessment (SIGMA)*” testis hinnatakse jooksmist, trepist üles ja alla kõndimist, hüppamist, keksimist, ühelt jalalt teisele hüppamist (Ross & Butterfield, 1989). Bruininks-Oseretsky Motoorsete oskuste lühikeses vormis hinnatakse dünaamilist ja staatilist tasakaalu (Bruininks, 1978). *Department of Education Victoria Fundamental Motor Skills: A Manual for Classroom Teacher* test hindab lokomotoorseid ja objekti kontrollimise oskusi; lokomotoorsete alla kuuluvad eemale põikamine, sprintjooks, üleshüpped; objekti kontrollimise alla kuuluvad üle pea viskamine, kahe käega löömine, jalaga löömine (Salmon et al., 2008). EUROFIT testis

kasutatakse vaheldumisi kahe taldrikukujulise sihtmärgi tabamise testi, sööstjooksu ja tasakaalu teste; samuti hinnatakse korrektsete hüpete arvu 30 sekundi jooksul üle kõie hüppamisel ning korrektselt põrgatava palli püüdmist 30 sekundi jooksul (EUROFIT, 1993; Sollerhed & Ejlertsson, 2008).

Dourou ja kollegid oma uuringus kasutasid eelkooliealiste laste motoorse arengu taseme hindamiseks *Peabody Developmental Motor Scales-2 battery*. See test on jaotatud viieks alltestiks: statsionaarne (istumine, istesse laskumine, põlvili seismine, seismine ühel jalal, seismine varvastel, liigutuste imiteerimine, kõhulihaste harjutus, kätekõverdus), lokomotoorne (trepist üles-alla kõndimine, selg ees kõndimine, jooksmine, seismine, kõndimine joonel varvastel, hüppamine; hüppamine küljelt küljele, jooks, ühe jala peal hüppamise kiirus, galoppimine), objekti manipulatsioon (palli viskamine, püüdmine, sihtmärgi tabamine, palli põrgatamine ja põrkest palli püüdmine), haaramine (kuubiku haaramine, markeri haaramine, nõõpide kinni- ja lahtinõõpimine, sõrmede puudutamine), visual-motoorne integratsioon (torni, rongi, silla, seina, püramiidi ehitamine; kääridega löikamine, pärlite niidile ajamine, paberi kokku murdmine, ringi, risti, ruudu kopeerimine, graanulite käest heitmine, punktide joonega ühendamise, piiride siseselt värvimine) (Fewell & Folio, 2000).

Põhiliikumiste, koordineerimise, rühi, tasakaalu, liikumisvõime ja peenmotoorika arendamise test on koolieelse haridussüsteemi osa. Lapse arengu analüüsimine ja hindamine on oluline lapse eripära mõistmiseks, erivajaduste väljaselgitamiseks, positiivse enesehinnangu ja arengu toetamiseks ning õppe- ja kasvatustegevuse kavandamiseks koostöös lapsevanemaga (Riigi Teataja, 2008).

Kuna DEMOST-PRE testi on mugav kasutada ja arvestab koolieelikute füüsilisi, emotsionaalseid, psühhilisi ja sotsiaalseid iseärasusi, siis oleks hea seda testi kasutada Eesti koolieelsetes lasteasutustes. Kohandamiseks Eesti tingimustega katsetatakse DEMOST-PRE-Est testi seitsmes Tartu ja Tallinna linna ning Tartu ja Viljandi maakonna eestikeelse õppekeele lasteaias. Uuringus osalevad 4-6-aastased lapsed, uuringut viivad läbi Tartu Ülikooli füsioteraapia osakonna teise aasta magistrandid. DEMOST-PRE test inglisekeelne variant saabus Eestisse 2018. a kevadel ja on tõlgitud eesti keelde.

2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED

Käesoleva töö eesmärgiks on DEMOST-PRE eestindatud versiooni DEMOST-PRE-Est kahefaktorilise faktorstruktuuri (jämemotoorne kontroll ja visual-motoorne kontroll) kontrollimine. Eesmärgi saavutamiseks püstitati järgmised ülesanded:

1. Viia läbi DEMOST-PRE-Est mõõtmised Eesti 4-6-aastaste laste valmil;
2. Hinnata DEMOST-PRE originaaltesti struktuuri sobivust DEMOST-PRE-Est testiga kogutud andmetele;
3. Vajadusel hinnata uuriva faktoranalüüsiga alternatiivseid faktorlahendusi.

3.UURIMISTÖÖ METOODIKA

Käesolevas peatükis antakse ülevaade uuringu läbiviimisest ning andmete analüüsimisest.

3.1. Uuringu läbiviimise protseduur

Uuring on kooskõlastatud Tartu Ülikooli Inimuuringute Eetika Komiteega (protokoll 280/T-14, 2018).

Uuringus osalesid seitsmes Tartu ja Tallinna linna ning Tartu ja Viljandi maakonna lasteaias käivad 48 – 72 kuu vanused lapsed. Tegemist oli mugavusvalimiga, mis põhineb uuringut läbiviivate üliõpilaste võimalustel uuringut läbi viia. Esmalt võtsid uuringu läbiviijad ühendust lasteaede direktoritega, kes andsid kirjaliku nõusolekut uuringus osalemiseks. Peale lasteaia tasemel nõusoleku saamist jagati lasteaedades lapsevanematele informeerimise ja nõusolekulehed. Lapsevanemad andsid oma nõusolekust lapse osalemiseks teada nõusolekulehe allkirjastamise ja lasteaeda tagastamisega. Uuringus osalesid kõik lapsed, kelle vanem või hooldaja on andnud nõusoleku uuringus osalemiseks.

Uuringuga liitunud lasteaedades viidi 2018. a oktoobrist kuni 2019. a jaanuarini läbi mootorsete oskuste demonstreerimist ja kirjeldamist võimaldavad testid DEMOST-PRE metoodika kohaselt. DEMOST-PRE autoritelt on saadud luba testi eestindamiseks. Uuringu läbiviijad tõlkisid DEMOST-PRE inglisekeelse käsiraamatu eesti keelde ja järgisid seda testide läbiviimisel. Mõõtmised viidi läbi lasteaedade siseruumides, kasutades portatiivseid vahendeid. Mõõtmisi sooritasid kaks uurijat, üks nendest instrueeris last ja teine fikseeris tulemused uuringuprotokollile.

Testid viidi läbi erinevatel päevadel, et mitte üleliigselt koormata lasteaedade töötajaid ega häirida päevaund või õppetegevuste toimumist. Lapsi juhendati enne iga ülesandega alustamist. Enne uuringu algust toimus proovitestimine, mille käigus õppisid hindajad teste läbi viima ja harjutasid tulemuste fikseerimist.

Käesoleva magistritöö on üks osa „Demokritose eelkooliealiste laste liikumisoskuste sõelumisvahendi eestindamine" uuringust. Antud magistritöö autori osa selles uuringus oli andmete kogumine kolmes lasteaias ja kogutud andmete faktorstruktuuri leidmine.

3.2 Hindamisvahend

DEMOST-PRE koosneb järgmistest ülesannetest:

- 1) Täringuvisse. Käelisuse määramine täringuviskega. Hindamisprotsessiga tutvumiseks sissejuhatav mänguline ülesanne, lapsel palutakse laual kaks korda täringut veeretada.
- 2) Koputamine. Käte liikumiskiiruse määramine pliiatsi koputamisel 15 sek jooksul. Lapsel palutakse laua taga istudes teha paberilehel märgitud piirkonda pliiatsiga täppe. Fikseeritakse täppide hulk.
- 3) Vaheldumisi külgsuunas hüppamine. Üldise liikumisosavuse määramine vaheldumisi küljesuunas hüppamisel 10 sek jooksul. Lapsel palutakse hüpata ühest põrandale märgitud 50 x 50 cm ruudust teise vaheldumisi. Fikseeritakse hüpete hulk.
- 4) Pallide karpi kandmine. Jooksukiiruse määramine koos suunamuutmise ja täpsusega nelja tennispalli ühest kastist teise transportimisel. Lapsel palutakse kanda tennispallid ühest kingakarbist teise, nende vahemaa on neli meetrit. Fikseeritakse ülesande täitmisele kulunud aeg.
- 5) Selg ees varvas-kand kõnd. Tasakaalu määramine tagurpidikõnnil kahe meetri pikkusel ja 10 cm laiusel vaibaribal. Lapsel palutakse kõndida vaibal tagurpidi ja astuda varvas-kand, nii et sammud püsiksid vaiba peal. Fikseeritakse sammud, mil varvas puudutas kanda ja jalga peale maha asetamist ei korrigeeritud.
- 6) Üle pea visked sihtmärgile. Visketäpsuse määramine tennispalli viskamisel. Lapsel palutakse visata pall kahe ja kolme meetri kauguselt eesmärgiga tabada seinale kinnitatud 40 cm läbimõõduga värvilist sihtmärki. Fikseeritakse tabamuste hulk.
- 7) Müntide korjamine ja asetamine. Käte-silma-koordinatsiooni määramine plastmüntide ladumisel 30 sek jooksul. Lapsel palutakse mõlemat kätt korraga tõstes laduda paarikaupa plastmüntide enda ees laual asetsevasse karpi. Fikseeritakse õigesti laotud müntide hulk.
- 8) Vertikaalsetest rõngastest läbiastumine Painduvuse määramine kolmest püsti asetatud võimlemisrõngast läbipugemisel. Lapsel palutakse pugeda läbi kolme ühemeetrise vahega paigutatud võimlemisrõnga ilma, et tema käed või muud kehaosad puudutaksid rõngast või põrandat. Fikseeritakse üks punkt teise rõnga edukal läbimisel ja kaks punkti kolmanda rõnga läbimisel.
- 9) Oakottide püüdmine. Tajuvõimete ja käe-silma-koordinatsiooni määramine oakotikese püüdmisel. Lapsel palutakse kinni püüda uurija poolt ükshaaval visatud viis 300 g oakotikest. Fikseeritakse püütud oakotikeste hulk.
- 10) Seistes hüpe üle võimlemiskepi. Hüppevõime ja jalgade koordinatsiooni määramine üle võimlemiskepi hüppel. Lapsel palutakse sooritada kaks hüpet üle võimlemiskepi, mis

on asetatud lapse sääre keskpaiga kõrgusele. Fikseeritakse üle võimlemiskepi sooritatud hüpete hulk.

Kogu testi läbiviimisele kulub ühe lapse puhul kuni 15 min. Et last kaasa tegema haarata, on ülesanded mängulised. Iga ülesande instruksioon sisaldab väikest muinasjuttu, mis juhendab last ülesannet sooritades mõnda Kreeka muinasjututegelast tema seiklustes abistama. Ülesandeid illustreerivad Lisas 1 esitatud fotod 1-10. Iga ülesanne algab ühe kuni kolme proovikatsega. Peale proovikatseid ja ülesannete sooritamist kiidetakse last. Kui ülesande sooritamine ebaõnnestub, siis kiidetakse proovimise eest ja julgustatakse ning juhendatakse edasi proovima. Uurijad fikseerivad ülesannete tulemused protokollilehtedele.

3.3.Valim

Uuringus osalesid 4-6-aastased lapsed. Hindamise viisid läbi Tartu Ülikooli teise aasta magistrandid, üks füsioterapeut ja kehalise kasvatusõpetaja ning neid abistasid lasteadeade liikumisõpetajad. Uuringus osales kokku 158 last: 91 poisi ja 67 tüdrukut, keskmine vanus 61.7 kuud ($SD = 6.4$).

3.4.Statistiline analüüs

Alltestide tulemuste jaotuse kõrvalekallet normaaljaotusest hindasin kvantiil-kvantiil diagrammi ja Shapiro Wilk testi abil. Alltestide tulemuste omavaheliste korrelatiivsete seoste leidmiseks kasutasin Spearmani astakorrelatsiooni. Andmete sobivust DEMOST-PRE originaaltesti kahefaktorilisele struktuurile hindasin kinnitava faktoranalüüsiga. Sobivusindeksite hindamise aluseks võtsin Hu ja Bentleri 1999. a avaldatud soovitusel, mille kohaselt aktsepteeritavale sobivusele viitavad järgmised väärtused: CFI (*Comparative fit index*) ja TLI (*Tucker-Lewis index*) $\geq .95$, RMSEA (*Root mean square error of approximation*) $< .06 - .08$. Võimalikku alternatiivset faktorstruktuuri otsiti uuriva faktoranalüüsiga. Soolisi erinevusi poiste ja tüdrukute alltestide tulemustes hinnati Mann-Whitney U-testiga. Vanuse ja soo koosmõju alltestide tulemuste variatiivsuse seletamisel hinnati mitmese regressioonanalüüsiga.

Andmete analüüsimiseks kasutati tarkvarasid IBM SPSS Statistics (IBM SPSS Statistics for Windows, V. 21.0. Armonk, NY: IBM Corp) ja AMOS (IBM SPSS AMOS 21.0; Arbuckle, 2014). Kõik osalejad sooritasid kõik ülesanded ja seega puuduvaid andmeid ei esine. Kõikide statistiliste testide puhul kasutasin kriteeriumina alfa taset 0.05.

4. TÖÖ TULEMUSED

Esimese sammuna hindasin alltestide tulemuste jaotuste kõrvalekallet normaalkaotusest. Tabelis 1 on esitatud alltestide kirjeldav statistika üldvalimis ja sugude lõikes. Kvantiil-kvantiil diagrammide visuaalse vaatluse ja Shapiro-Wilk testi tulemusena ilmnes, et kõikide alltestide jaotus peale koputamise testi jaotuse ($W = .984, p = .06$) hääbisid oluliselt normaalkaotusest ($W = .558 - .981, p < .001 - p = .025$). Alltesti seistes hüpe üle võimlemiskepi puhul ilmnes tugev negatiivne asümmeetria, pallide karpi kandmisel tugev positiivne asümmeetria, vaheldumisi külgsuunas hüppamisel ja üle pea visetel sihtmärgile ilmnes mõõdukas positiivne asümmeetria (vt Tabel 1). Eraldi väljatoomist väärib seistes üle võimlemiskepi hüppamise alltesti puhul asjaolu, et 120 last (75.9%) sai maksimumtulemuse 6 punkti.

Teise sammuna viisin läbi alltestide omavaheliste korrelatiivsete seoste hindamise, mille tulemused on esitatud Tabelis 2.

Kolmanda sammuna viisin läbi kinnitava faktoranalüüsi lähtudes originaaltesti autorite poolt välja pakutud kahefaktorilisest struktuurist. Sobivusindeksid näitasid, et andmete sobitumine mudelile oli madal ($X^2 = 53.68, df = 26, p = .001$; CFI = .890, TLI = .847; RMSEA = .082 [95% CI .051 - .114]) ning ilmnes, et originaaltestis visuaal-motoorse kontrolli faktorisse laadunud üle pea viske test oli visuaal-motoorse kontrolli faktoriga seotud väga nõrgalt ($B = .42, \beta = .076, p = .40$). Lähtudes modifikatsiooniindeksite vaatlusest kohandasin mudelit ja lubasin korreleeruda (a) selg-ees varvas-kand kõnnil ja müntide korjamisel ja asetamisel ning (b) pallide karpi asetamisel ja takistusest üle hüppamisel. Selle tulemusena paranesid psühhomeetriselised parameetrid järgnevalt: $X^2 = 33.47, df = 24, p = .095$; CFI = .962, TLI = .943; RMSEA = .050 (95% CI .000 - .087), mis viitab mudeli võrdlemisi heale sobivusele. Tabelis 3 on esitatud viimase mudeli standardiseerimata regressioonikoefitsendid, standardiseeritud parameetrite hinnangud on esitatud Joonisel 1.

Tabel 1. DEMOST-PRE-Est alltestide kirjeldav statistika ja sooliste erinevuste võrdlus.

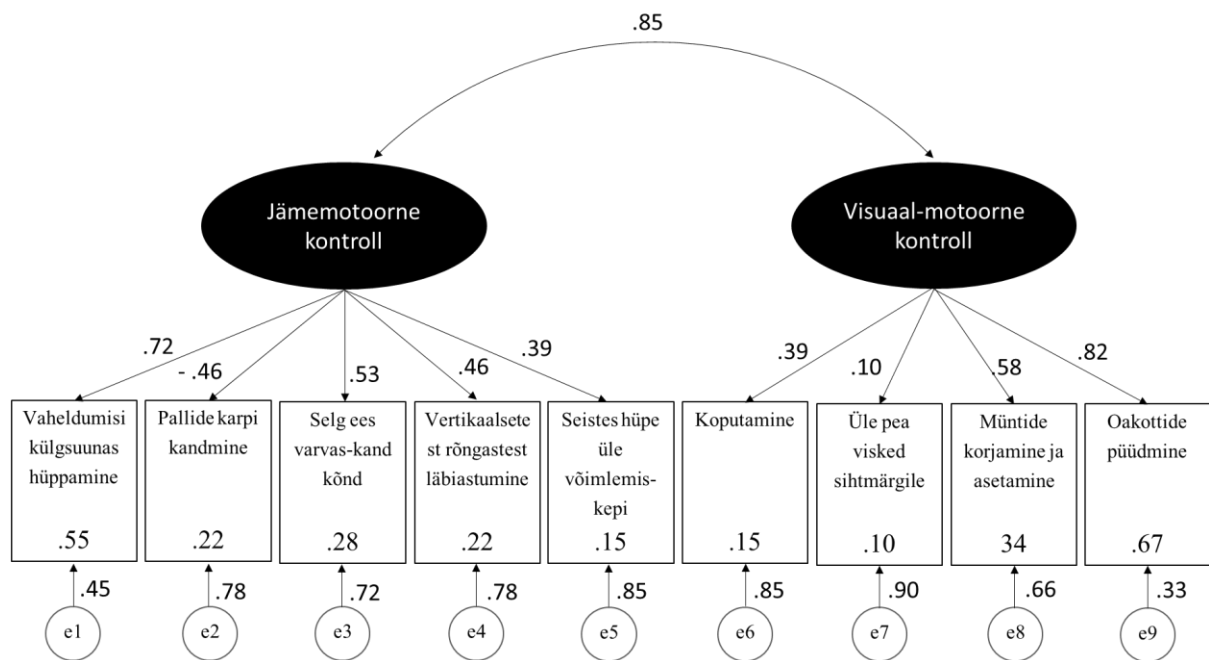
Alltest	<i>M</i> (<i>SD</i>)	<i>Mdn</i> (<i>Min-Max</i>)	Asüm- meetria- kordaja	Poisid <i>Mdn</i> (<i>Min-Max</i>)	Tüdrukud <i>Mdn</i> (<i>Min-Max</i>)	<i>U</i>	<i>p</i>
Koputamine	33.2 (12.5)	33 (9-68)	0.25	33 (11-61)	33 (9-68)	2965.0	.770
Vaheld. külgsuunas hüppamine	10.2 (4.1)	10 (2-25)	0.86	10 (2-25)	10 (4-23)	2943.0	.711
Pallide karpi kandmine	15.9 (4.1)	15 (10-30)	1.41	14 (10-30)	15 (10-30)	2924.0	.661
Selg ees varvas-kand kõnd	6.2 (2.9)	6 (0-12)	0.05	5 (1-12)	8 (0-12)	2153.5	.002
Üle pea visked sihtmärgile	2.9 (2.7)	2 (0-12)	0.87	3 (0-12)	1 (0-9)	2203.5	.003
Müntide korjamine ja asetamine	24.5 (7.7)	24 (6-40)	-0.04	22 (6-40)	26 (8-40)	2331.5	.011
Vertik. rõngastest läbiastumine	1.6 (1.1)	1 (0-3)	0.43	1 (0-3)	1 (0-3)	3000.5	.849
Oakottide püüdmine	2.1 (1.7)	2 (0-5)	0.17	2 (0-5)	2 (0-5)	2937.0	.690
Seistes hüpe üle võimlemiskepi	5.2 (1.7)	6 (0-6)	-1.82	6 (0-6)	6 (0-6)	3034.0	.948

Märkus. *Mdn* – mediaan; *Min-Max* – ulatus.

Tabel 2. DEMOST-PRE-Est alltestide omavahelised korrelatiivsed seosed.

DEMOST-PRE-Est ülesanne	1	2	3	4	5	6	7	8
(1) Koputamine	-							
(2) Vaheldumisi külgsuunas hüppamine	.18	-						
(3) Pallide karpi kandmine	- .09	- .39	-					
(4) Selg ees varvas-kandkõnd	.21	.42	- .15	-				
(5) Üle pea visked sihtmärgile	- .04	.12	- .03	- .09	-			
(6) Müntide korjamine ja asetamine	.33	.40	- .28	.50	- .07	-		
(7) Vertikaalsetest rõngastest läbiastumine	.13	.33	- .27	.26	- .01	.25	-	
(8) Oakottide püüdmine	.33	.50	- .40	.42	.11	.47	.33	-
(9) Seistes hüpe üle võimlemiskepi	.05	.32	- .34	.15	.18	.09	.16	.13

Märkus. Esitatud on Spearmani astakkorrelatsiooni kordajad. Rasvaselt on esitatud korrelatiivsed seosed $p < .05$.



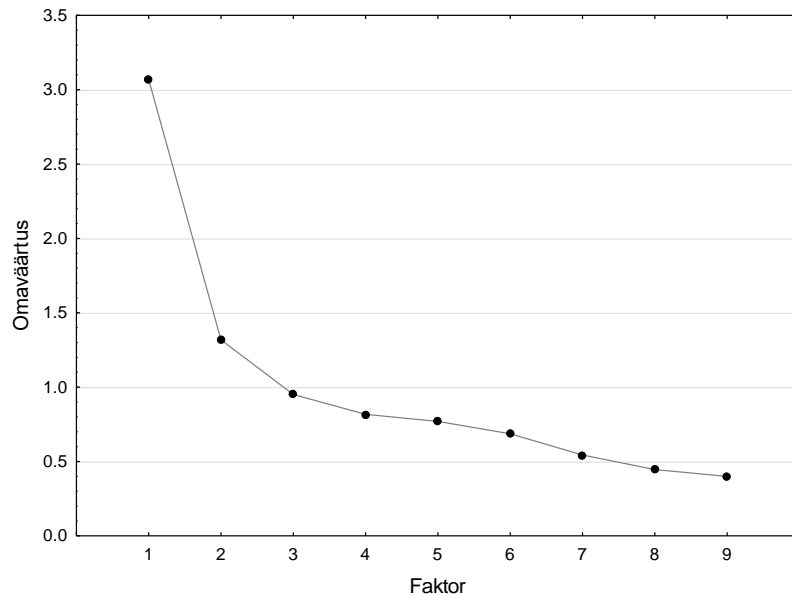
Joonis 1. Kinnitav faktorstruktuur DEMOST-PRE originaaltesti kahefaktorilise mudeli alusel. Esitatud on standardiseeritud parameetrite hinnangud.

Tabel 3. DEMOST-PRE-Est kinnitava faktoranalüüsi standardiseerimata regressiooni-koefitsendid.

Alltest	Latentne konstrukt	B	SE	p
Vaheldumisi külgsuunas hüppamine	Jämemotoorne kontroll	1.00		
Pallide karpi kandmine	Jämemotoorne kontroll	- .63	.13	< .001
Selg ees varvas-kand kõnd	Jämemotoorne kontroll	.50	.09	< .001
Vertikaalsetest rõngastest läbiastumine	Jämemotoorne kontroll	.16	.03	< .001
Seistes hüpe üle võimlemiskepi	Jämemotoorne kontroll	.21	.05	< .001
Koputamine	Visuaal-motoorne kontroll	1.00		
Üle pea visked sihtmärgile	Visuaal-motoorne kontroll	.06	.05	.280
Müntide korjamine ja asetamine	Visuaal-motoorne kontroll	.93	.23	< .001
Oakottide püüdmine	Visuaal-motoorne kontroll	.28	.07	< .001

Kuna faktorite seletusvõime on kaunis madal, siis, neljandaks, kontrollisin andmestiku faktorstruktuuri ka uuriva faktoranalüüsiga. Viisin läbi peakomponentide analüüsi, et saada esialgne ülevaade ülesannete koondumisest. Lõpliku struktuuri valisin, sarnaselt originaaltesti faktorstruktuuri väljaselgitamise protseduurile (Kambas & Venetsanou, 2014)

kasutades uurivas faktoranalüüsis peakomponentide meetodit ja *varimax*-pööret ning omaväärtuste graafiku (*scree-plot*) ja faktorlaadungite analüüsi. Omaväärtuste graafik on esitatud Joonisel 2 ning see viitab kahefaktorilisele lahendile, mis kirjeldas ära 48.7% andmete koguvariatiivsusest. Tabelis 4 on esitatud uuriva faktoranalüüsi tulemusel leitud faktorlaadungid.



Joonis 2. Uuriva faktoranalüüsiga leitud DEMOST-PRE-Est omaväärtuste graafik.

Tabel 4. Normaliseeritud Varimax meetodil pööratud DEMOST-PRE-Est faktorlaadungid.

DEMOST-PRE-Est ülesanne	Faktor 1	Faktor 2
Müntide korjamine ja asetamine	.76	.16
Selg ees varvas-kand kõnd	.70	.14
Oakottide püüdmise	.67	.35
Koputamine	.63	- .16
Seistes hüpe üle võimlemiskepi	.09	.70
Vaheldumisi külgsuunas hüppamine	.48	.63
Pallide karpi kandmine	- .26	- .62
Üle pea visked sihtmärgile	- .32	.57
Vertikaalsetest rõngastest läbiastumine	.46	.29

Märkus. Rasvaselt on esitatud faktorlaadungid üle .05.

Viimaks, kuna mõned alltestid ei olnud originaaltesti faktoritefaktorstruktuuriga tugevalt seotud, siis hindamaks, mil määral võimalikuks põhjuseks, miks selline tulemus ilmnes, on soolised erinevused Eesti valimis, viisin läbi soo mõju hindamise. Tabelis 1 on esitatud soolised erinevused alltestide lõikes. Kuna ilmnes, et kolme alltesti puhul on poiste ja tüdrukute tulemuses olulisi erinevusi, siis arenguliste ja sooliste erinevuste interaktsioon hindamiseks viisin täiendavalt läbi regressioonanalüüsi, mille tulemused on esitatud Tabelis 5.

Tabel 5. DEMOST-PRE-Est alltestide tulemuste sõltuvust soost ja vanusest lineaarse regressioonanalüüsiga.

Alltest/ Determinant	R^2	Adj R^2	F	B	β	t	p
Koputamine	.028	.015	2.23				.111
Vanus				0.32	.163	2.05	.042
Sugu				1.38	.055	0.69	.491
Vaheldumisi ...	.240	.230	24.49				<.001
Vanus				0.32	.491	6.98	<.001
Sugu				0.70	.084	1.19	.234
Pallide karpi ...	.151	.140	13.74				<.001
Vanus				-0.25	-.385	-5.18	<.001
Sugu				-0.78	-.094	-1.27	.208
Selg ees ...	.18	.11	10.28				<.001
Vanus				0.11	.247	3.26	.001
Sugu				1.52	.261	3.44	.010
Üle pea ...	.106	.094	9.14				.001
Vanus				0.09	.208	2.73	.007
Sugu				-1.25	-.230	-3.02	.003
Müntide ...	.176	.166	16.58				<.001
Vanus				0.44	.368	5.03	<.001
Sugu				3.73	.239	3.27	.001
Vertikaalsetest ...	.031	.018	2.47				.088
Vanus				0.30	.176	2.22	.028
Sugu				0.35	.017	0.21	.835
Oakottide ...	.123	.111	10.84				<.001
Vanus				0.09	.350	4.63	<.001
Sugu				-0.01	-.001	-0.02	.985
Seistes hüpe ...	.115	.103	10.05				<.001
Vanus				0.09	.340	4.48	<.001
Sugu				0.12	.035	0.47	.642

Märkus: Vaheldumisi ... - Vaheldumisi külgsuunas hüppamine, Pallide karpi ... - Pallide karpi kandmine, Selg ees ... - Selg ees varvas-kand kõnd, Üle pea ... - Üle pea visked sihtmärgile, Müntide ... - Müntide korjamine ja asetamine, Vertikaalsetest ... - Vertikaalsetest rõn-gastest läbiastumine, Oakottide ... - Oakottide püüdmine, Seistes hüpe ... - Seistes hüpe üle võimlemiskepi, R^2 – determinatsioonikordaja, Adj R^2 – kohandatud determinatsioonikordaja.

5. ARUTELU

5.1. Tulemuste arutelu

Käesoleva uuringu eesmärk oli 4–6-aastaste laste motoorsete oskuste hindamise mõõtevahendi eestindatud versiooni DEMOST-PRE-Est kahefaktorilise lahenduse faktorvaliidsuse hindamine. Laste motoorse pädevuse põhioskuste arendamine on oluline ning see on seotud laste tervisega (Lopes et al., 2016). Põhiliikumisoskused on aluseks keerukamate võimete väljakujunemisele, mis on muu hulgas hädavajalikud edukaks soorituseks spordis (Gallahue et al., 2012). Lisaks on motoorne kompetentsus seotud kehalise aktiivsuse ja tervisega (Robinson et al., 2015). Mootorsete oskuste arendamisele suunatud sekkumisprogrammides tuleb kasutada tunnustatud ja usaldusväärset hindamisvahendat.

DEMOST-PRE originaalversioonist lähtuv kahefaktoriline lahend leidis siinses töös kinnitust eeldusel, et, ühest küljest, selg ees varvas-kand kõnni ja müntide korjamise ja asetamise ning, teisest küljest, pallide karpi kandmise ja seistes üle võimlemiskepi hüppamise ülesannete puhul on teatav ühisosa, mis ei ole seletatav latentste faktoritega.

Selg ees varvas-kand kõnni ja müntide korjamise-asetamise ülesannete sooritamiseks on vaja ühte üldist oskust, mis ei ole seletatav jämemotoorika ega visuaal-motoorse kontrolliga. Võib arvata, et selleks on dünaamiline tasakaal. Harro (2004) kirjeldab dünaamilist tasakaalu võimekusena hoida tasakaalu liikumisel. Kuna tasakaal kuulub kehaliste võimete hulka, on sel märkimisväärne tähtsus, sest kõikide teiste tegevuste sooritamisel on eelduseks hea tasakaal (Piisang, 1999). Tasakaal on ülesande spetsiifiline ja seda mõjutavad paljud tegurid, näiteks kehaasend, keha mõõtmed, toetuspinna suurus, keharaskuskeskme asetsemine toetuspinna suhtes (Clark & Watkins, 1984). Plaza (1997) oma uuringus näitas, et tasakaal ja peenmotoorsed oskused on seotud väikeaju funktsiooniga (*cerebellar function*). Uuringutes, kus kasutati positron emissioon tomograafiat, näidati, et kogu väikeaju ja mingil määral ka basaaltuumad aktiveeruvad visuaalse jälgimisülesande ajal nagu näiteks joonistamisel (Jueptner et al., 1996). Siinse töö põhjal võib oletada, et selg ees varvas-kand kõnni ülesanne ja müntide ladumise ülesanne iseloomustavad ka hinnatava lapse dünaamilise tasakaalu võimet. Edasistes uuringutes peaks seda oletust täpsemalt kontrollima.

Samuti võib oletada, et pallide karpi kandmine ja seistes üle võimlemiskepi hüppamine on lisaks arenenud jämemotoorikale seotud ka alajäsemete jõu või hüppevõimega. Vertikaalne

hüppamine on mitmeliigeseline liikumine ja nõuab lihaste vahelist ja lihasesisest koordineerimist, mis kirjeldab agonistide, antagonistide ja sünergistlike lihaste võimet teha ülesande täitmisel koostööd (Müürsepp, 2011). Peamine, mis eristab jooksu kõnnist, on nn õhulennu-etapp (Payne & Isaacs, 2008). Jooksmine sisaldab endas koordineeritud hüplemisi, mille ajal keharaskus siirdub ühelt jalalt teisele nii, et kogu keha on ühel hetkel toetuspinnast lahti (Karvonen, 2003). Hüppamine ja jooksimine on seotud tugi-liikumisaparaadi kõrge arengutasemega, kuna keha raskuskeskme horisontaal- ja vertikaalsuunaline ümberpaiknemine hüpetel ja jooksul nõuab alajäsemete tegevuse koordineerimist ja lihasjõudu (Avi, 2006). Võib arvata, et DEMOST-PRE-Est testi pallide karpi kandmise ja seistes üle võimlemiskepi hüppamise alltestidega on võimalik iseloomustada lisaks jämemotoorsele kontrollile ka hinnatava lapse alajäsemete jõudu ja hüppevõimet. Ka see oletus vajab järgnevates töödes täpsustamist.

Kuigi kinnitava faktoranalüüsi käigus leitud sobivusindeksid on head, siis on kahe faktori võime erinevate alltestide tulemuste variatiivsust seletada enamasti siiski madal. Kui vaheldumisi küldsuunas hüppamise alltesti tulemustest seletab jämemotoorne kontroll ära 55%, siis paigal seistes üle võimlemiskepi hüppamise puhul vaid 15% ja teiste samasse faktorisse kuuluvate alltestide tulemustest 22-28%. Põhjusi, miks jämemotoorne kontroll nii väikeses ulatuses üle võimlemiskepi hüppamise alltesti variatiivsust seletab, on tõenäoliselt mitmeid. Üks, nagu varem mainisin, võib olla asjaolu, et nimetatud ülesanne nõuab suures ulatuses ka jõudu ja hüppevõimet. Teine võimalus on, et hüppetest ei ole kuigi hea eristusvõimega – see oli ainus test, milles ilmnes negatiivne asümmeetria ehk enamus osalejaid saavutas maksimumtulemuse. Regressioonanalüüs näitas küll tulemuse sõltuvust vanusest, ent soost ja vanusest sõltumata, sai kolmveerand lastest maksimumtulemuse. Ka visuaal-motoorse kontrolli faktori seletusvõime ei ole kõikide sellesse hüpoteetiliselt kuuluvate alltestide variatiivsuse ennustamisel kuigi kõrge. Kui oakottide püüdmise alltesti variatiivsusest seletas visuaal-motoorne koordineatsioon tervelt 67%, siis müntide korjamise ja asetamise alltesti variatiivsusest 34%, koputamise alltesti tulemuste variatiivsusest kõigest 15% ja üle pea sihtmärgile visete alltesti tulemuste variatiivsusest kõigest 10%. Selliste tulemuste seletamiseks on mitmeid võimalusi.

Koputamise alltesti sooritamisel võtavad mõned lapsed ette strateegiaid, näiteks joonistavad punktidest spiraali või rida. Nad jälgivad mingit plaani, kuid parim lähenemine on võimalikult kiiresti suvaliselt koputada ja täita leht punktidega. Samuti ilmnes, et koputamise alltesti sooritamise ajal mõned lapsed tüdinevad ära ning hakkavad stopperit piiluma. On

võimalik, et 15 sekundit on koputamise alltesti sooritamiseks liiga pikk aeg. Liikumistegevuse planeerimisel tuleb arvestada, et viieaastased lapsed on ääretult uudishimulikud ja entusiastlikud, kuid väsivad kiiresti (Oja, 2008). Võib väita, et testi kirjeldus ei ole piisavalt täpne ning käe liikumiskiiruse hindamise viisi ülesande läbiviimisel võiks tulevikus täpsustada. Tasub märkida, et see alltest on ainuke, mille instruksioon ei sisalda otsest muinasjututegelase aitamist. Seetõttu võib koputamise alltest jääda võrreldes teiste alltestidega oluliselt abstraktsemaks, mis võib vähendada laste motivatsiooni pingutada või ajendada neid ülesannet enda jaoks põnevamaks kujundama. Seega, edasises arendustöös võiks kaaluda koputamise alltesti edasiarendust.

Teisalt üle pea sihtmärgile visete alltesti tulemuste madalad mediaanväärtused ja tulemuste nõrk seos visuaal-motoorse kontrolli faktoriga võib ilmselt olla seotud meie sotsiaalkultuurilistest kasvatustavade, kus lapsevanemad keelavad lastel õues või kodus visata mänguasju või teisi objekte. On raske ette kujutada meie eesti kultuuris igapäevast tegevust, mis matkib üle pea viset. Objekti kontrolli alltestid, näiteks käega löömine ja üle pea vise on väga seotud pesapalli oskustega ja võivad olla sobimatud kasutamiseks teistes kultuurides standardina objektikontrolli hindamiseks (Cools et al., 2009).

Iseloomulik on ka see, et koputamise ja üle pea visete alltestide puhul ilmnesid käesolevas magistritöös soolised erinevused. Analoogete järelduse tõi esile oma uuringus Dourou kollegidega (2017), nimelt olid tüdrukud suurepäraselt edasiliikumises (*locomotion*), tasakaalus ja visuaalmotoorses integratsioonis, poisid aga olid osavamad palli löömisel, viskamisel või püüdmisel. Need tulemused on kooskõlas teiste sarnaste uuringutega, mis kinnitavad kahe soo erinevust vastavates oskustes (Breslin et al., 2012; Engel-Yeger et al., 2010; Fisher et al., 2005; Foulkes et al., 2015; Giagazoglou, 2013; Giagazoglou et al., 2011; Hardy et al., 2010; Kourtessis et al., 2008; Livesey et al., 2007). Paljudes ühiskondades luuakse teatud stereotüüpeid arusaamasid kahe soo rollist ühiskonnas. Sellest tulenevalt on olemas iga soo jaoks rohkem vastuvõetavaid mänge. Paljudel juhtudel on intensiivne kehaline aktiivsus näidustatud ainult poiste jaoks, samas kui tüdrukuid ei julgusta sellistes tegevustes isegi lähedane perekeskkond (Livesey et al., 2007; Spessato et al., 2012). See tähendab, et me eraldame soo alusel harjutused, milles lapsed osaleda saavad (Kourtessis et al., 2008; Saraiva et al., 2013). Seda kinnitatakse sageli, sest tüdrukud eelistavad tavaliselt aeroobset võimlemist, tantsimist ja joonistamist. Poisid eelistavad meeskonnas sportimist, kus kasutatakse palli, näiteks jalgpalli või korvpalli (Frömel et al., 2008). Giagazoglou jt (2011) toovad välja, et poiste temperament soodustab spontaansemat, mitteformaalset, mängulist ja füüsiliselt aktiivset käitumist. Seevastu tüdrukud ei ole nii spontaansed, sest nad mõtlevad rohkem enne

tegutsemist ja pühendavad rohkem aega harjutuste valiku tegemisele ning seetõttu valivad nad tavaliselt joonistamist, käsitööd või nukkudega mängimist (Giagazoglou, 2013; Zachopoulou & Makri, 2005). Kokkuvõttes aitab selline segregatsioon kaasa sellele, et poistel kujuneb parem vahendi kontrolli oskus kui tüdrukul (Lopes et al., 2016). Seda tendentsi on ka kirjanduses mitmed autorid kirjeldanud (Ikeda & Aoyagi, 2008; Saraiva et al., 2013). Ilmneb ka, et poiste paremus objektide manipuleerimise oskuses kasvab lapsepõlve ja noorukiea vältel. Selle asjaolu põhjuseks võivad olla sotsiaalsed ja keskkonnamõjud, soolised stereotüübid, soostereotüüpsed mängud ja mänguasjad ning vanemate ootused (Barnett et al., 2013). Testi TGMD-2 ja muude standardiseeritud hindamisvahendite koostajad on proovinud arvesse võtta soolisi normide erinevusi (näiteks *Koöper Koördinationstest für Kinder*, Kiphard & Schilling, 1974, 2007; *Bruininks–Oseretsky Test of Motor Proficiency*, Bruininks & Bruininks, 2005). Seega tuleb edaspidi objekti kontrolli alltesti läbiviimisel Eesti populatsiooni raames ilmingimata arvestada soolise diferentseerumisega. Siinse töö tulemused viitavad vajadusele tulevastest töödes hinnata DEMOST-PRE-Est faktorstruktuuri universaalsust ja selgitada välja, kuivõrd hea on kahefaktorilise lahenduse püsivus (invariantsus) sugude lõikes.

Kuna kinnitava faktoranalüüsi tulemused ei olnud alltestide variatiivsuse seletamise mõttes kuigi suure seletusvõimega, siis hindasin täiendavalt uuriva faktoranalüüsi abil seda, kas mõni teistsugune faktorstruktuur võiks anda suurema seletusvõimega latentsete tunnuste mudeli. Uuriva faktoranalüüsi tulemusel selgus, et neli alltesti - müntide korjamine ja asetamine, koputamine, selg ees varvas-kand kõnd, oakottide püüdmine - koondusid ühte faktorisse, mida võib nimetada käe-silma koordinatsiooni ja kinesteetilise tasakaalu faktoriks, neli ülesannet - seistes hüpe üle võimlemiskepi, vaheldumisis külgsuunas hüppamine, pallide karpi kandmine, üle pea visked sihtmärgile - koondusid jämemotoorse kontrolli faktorisse ja üks ülesanne ei ilmutanud selgeid seoseid kummagi nimetatud faktoriga.

Iseenesest ei olegi põhjust eeldada, et DEMOST-PRE mõõtevahend peaks ilmutama faktorstruktuuri, mis seletaks ülekaaluka osa kõikide alltestide tulemustest. Otse vastupidi, kui kaks faktorit seletaksid enamuse alltestide variatiivsusest, siis oleks sisuliselt tegemist kahe võime või oskuse mõõtmise vahendiga ja suur osa testist oleks liiane. Ent DEMOST-PRE väljatöötamise eesmärgiks oli just hinnata erinevaid motoorseid oskusi ja kirjeldada eelkooliealiste laste motoorset arengut nii, et see oleks informatiivne lapse mitmekülgse motoorse arengu toetamiseks. Täpsemalt, DEMOST-PRE töötati välja eesmärgiga mõõta liikumiskiirust, osavust ja orienteerumist ruumis/ajas, dünaamilist ja staatilist tasakaalu, painduvust, keha koordinatsiooni, rütmilist võimekust, ülajäsemete koordinatsiooni, visuaal-motoorset koordinatsiooni, reageerimist, sihtimist ja ennetamist (Kambas & Venetsanou,

2014). Nii suure hulga võimete ja oskuste iseloomustamisel jääb kindlasti suur hulk alltestide tulemustest kahefaktorilise struktuuri abil kirjeldamata ja, nagu uuriv faktoranalüüs näitas, ei ole alust arvata, et see andmete variatiivsus ka suurema hulga faktoritega paremini seletatav oleks. Seega, esialgsed tulemused DEMOST-PRE eestindamisel viitavad sellele, et kahefaktoriline lahendus on võrdlemisi hea. Tulevased uuringud suuremas valimis ja spetsiifilistes valimites (näiteks motoorse arengu häirega laste ja organiseeritud spordiga tegelevate laste valimites) peavad andma täiendavaid hinnanguid DEMOST-PRE-Est sobivuse kohta Eesti eelkooliealiste laste motoorse arengu kirjeldamiseks ja sõelumisvahendina kasutamiseks.

Üks oluline aspekt, millele tulemusi analüüsides tähelepanu pöörata, on asjaolu, et enamuse alltestide osas ilmnes märkimisväärne erinevus normaaljaotusest. Iseloomulik on see, et normaaljaotusele oli võrdlemisi lähedal ainult koputamise testi tulemuste jaotus — see test on seatud mõõtma käe liikumiskiirust. Käe liikumiskiirust loetakse kehaliseks võimeks, mille variatiivsus on suurel määral bioloogiliste tegurite poolt määratud ning treenitavus pigem madal (Schiaffino & Reggiani, 2011). Teiste alltestide puhul aga on tegemist ülesannetega, mille sooritamine sõltub lisaks neuropsühholoogilisele staatusele suurel määral ka kogemustest - õppimisest ja harjutamisest. Üheks võimalikuks seletuseks, miks kolme alltesti puhul ilmnes mõõdukas kuni tugev positiivne asümmeetria ehk enamik osalejaid said pigem madalamaid tulemusi, võivad olla ebaproportsionaalselt suure hulga laste puudulikud oskused. Vaheldumisi külgsuunasuunas hüppamise test on DEMOST-PRE-s seatud hindama liikumisosavust ja oma keha koordineerimist ruumis, pallide karpi kandmise test mõõdab samuti osavust ja keha koordinatsiooni ning ruumi tajumist. Üle pea visked sihtmärgile eeldavad lisaks keha koordinatsioonile ka käeliigutuse koordineerimist visuaalse sihtmärgiga. Võib oletada, et kõikide nende ülesannete edukas sooritamine eeldab vastavate oskuste õppimist ja harjutamist, mitte ainult närvi-lihasaparaadi bioloogilist küpsemist. Sel juhul on alust arvata, et positiivne asümmeetria viitab suure hulga osalenud laste võrdlemisi madalale keha ruumis koordineerimise oskusele ja osavusele. Seda seletust tuleks järgnevates uuringutes täpsustada, näiteks kaasates võrdlusgrupi lastest, kes sihipäraselt harjutavad koordinatsiooni ja osavust nõudvaid tegevusi (võimlemine, ujumine, reketi- ja pallimängud). Igal juhul võib väita, et keha koordinatsiooni ja osavust nõudvate ülesannete jaotuses ei peaks avalduma positiivne asümmeetria ja seetõttu on neid oskusi arendavate sekkumisstrateegiate rakendamine eelkooliealiste laste motoorse arengu toetamiseks hädavajalik.

5.2 Piirangud

Magistritöö suurimaks piiranguks on väike valimi suurus. Selleks, et kinnitav faktoranalüüs annaks usaldusväärseid tulemusi, on minimaalselt vaja hinnata kümmet vaatlusalust ühe mudeli parameetri kohta (Schreiber, Nora, Stage, Barlow & King 2006). Arvestades hinnatavate parameetrite hulka DEMOST-PRE originaalmudel (19), siis oleks pidanud valimi suuruseks olema minimaalselt 190 osalejat. Kuna magistritöö oli osa suuremast uurimisprojektist, mille elluviimise käigus ilmnemad ootamatud takistused, siis ei olnud käesoleva magistritöö valimise käigus võimalik suuremat valimit hinnata. Seega tuleb magistritöö tulemusi käsitleda esialgsete tulemustena, mis vajavad edasistes uuringutes kontrollimist ja vajadusel täpsustamist.

5.3. Soovitused

Kuna hindamise jooksul tekkisid tähelepanekud, et koputamise alltesti ajal lapsed võtavad ette strateegiaid ja kujundavad täppidega spiraale ja ridasid, siis edaspidi võiks instruksiooni parandada. Tuleb lapsele korralikult seletada, et laps koputaks nii kiiresti kui võimalik. Teiseks, testimise jooksul lapsed tüdinesid ära ning tundus, et 15 sekundit on palju koputamiseks. Seega soovitatakse vähendada hindamisaega kuni 10 sekundini ning siinkohal on metoodika arendamise küsimus.

6. JÄRELDUSED

1. DEMOST-PRE originaaltesti kahefaktoriline faktorstruktuur leidis eestindatud DEMOST-PRE-Est testis kinnitust.
2. DEMOST-PRE-Est võimaldab kirjeldada erineval määral jämemotoorsest kontrollist ja visuaal-motoorsest kontrollist sõltuvate motorsete oskuste arengut.
3. Uuriva faktoranalüüsi tulemusel selgus, alltestide tulemuste variatiivsust on võimalik seletada ka teistsuguse kahefaktorilise struktuuriga, mis koosneb käe-silma koordinatsiooni ja kinesteetilise tasakaalu faktorist ning jämemotoorse kontrolli faktorist, ent see lahend ei lisa märkimisväärselt kirjeldusjõudu.
4. Ehkki tasakaalu ja käe-silma koordinatsiooni alltestides ilmutasid tüdrukud poistest paremaid tulemusi, jäid tüdrukud poistele alla visketäpsuse ülesandes.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Akbari H, Abdoli B, Shafizadeh M, Khalaji H, Hajihosseini S, et al. The effect of traditional games in fundamental motor skill development in 7–9 year-old boys. *Iran J Pediatr* 2009;19(2):123–129.
2. American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5*. Arlington, VA: American Psychiatric Association, https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Diagnostic%20and%20statistical%20manual%20of%20mental%20disorders%3A%20DSM-5&publication_year=2013&author=American%20Psychiatric%20Association,11.04.2019.
3. Arbuckle JL. Amos (Version 23.0) [Computer Program]. Chicago: IBM SPSS; 2014.
4. Avi E. Motoorne võimekus nägemispuudega 8-12-aastastel lastel. Magistritöö. Tartu Ülikooli kehakultuuri teaduskond; 2006.
5. Barnett LM, van Beurden E, Morgan PJ, Brooks LO, Zask A, et al. Six year follow-up of students who participated in a school-based physical activity intervention: a longitudinal cohort study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2009; 6(48):48
6. Barnett L, Hinkley T, Okely AD & Salmon J. Child, family and environmental correlates of children's motor skill proficiency. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2013; 16(4), 332–336.doi:10. 1016/j.jsams.2012.08.011
7. Bellows LL, Davies PL, Anderson J & Kennedy C. Effectiveness of a physical activity intervention for Head Start preschoolers: A randomized intervention study. *American Journal of Occupational Therapy* 2013; 67, 28–36.
8. Breslin G, Murphy M, McKee D, Delaney B & Dempster M. The effect of teachers trained in a fundamental movement skills programme on children's self-perceptions and motor competence. *European Physical Education Review* 2012, 18(1), 114–126.
9. Bruininks R. Bruininks – Oseretsky test of motor proficiency: Examiners manual. Minnesota: American Guidance Service, 1978.
10. Bruininks RH & Bruininks BD. Bruininks–Oseretsky test of motor proficiency (2nd ed.). 2005. Minneapolis, MN: Pearson Assessment.
11. Cairney J, Hay JA, Faught BE & Hawes R. Developmental coordination disorder and overweight and obesity in children aged 9–14 y. *International Journal of Obesity* 2005; 29, 369–372.

12. Cardenas B. Diagnostik mit Pfiffgunde – Ein kindgemäßes Verfahren zur Beobachtung von Wahrnehmung und Motorik. Dortmund: Verlag Modernes Lernen, 2004.
13. Cliff D, Okely A, Smith L & McKeen L. Relationships between fundamental movement skills and objectively measured physical activity in preschool children. *Pediatric Exercise Science* 2009; 21: 436–449.
14. Clark JE & Watkins DL. Static Balance in Young Children. *Child Development* 1984; 55 (3): 854-857.
15. Crane L & Hill E. Emotional and behavioural problems in children with Developmental Coordination Disorder: Exploring parent and teacher reports. *Research in Developmental Disabilities* Volume 2017;70, November, 67-74.
16. Cools W, Martelaer KD, Samaey C & Andries C. Movement skill assessment of typically developing preschool children: a review of seven movement skill assessment tools. *J Sports Sci Med* 2009 Jun 1;8(2):154-68.
17. Dourou E, Komessariou A, Riga V & Lavidas K. Assessment of gross and fine motor skills in preschool children using the Peabody Developmental Motor Scales Instrument. *European Psychomotricity Journal* 2017;9 (1), 89-113.
18. Engel-Yeger B, Rosenblum S & Josman N. Movement Assessment Battery for Children (M ABC): Establishing construct validity for Israeli children. *Research in Developmental Disabilities* 2010, 31(1), 87–96.
19. Ericsson I. To measure and improve motor skills in practice. *Int J Pediatr Obes* 2008; 3 (suppl 1):21–27.
20. Ericsson I. Motor skills, attention and academic achievements. An intervention study in school years 1–3. *Br Educ Res J* 2008; 34 (3):301–313.
21. EUROFIT. *Handbook for the EUROFIT test of physical fitness*. Strasbourg: Council of Europe. Committee for the Development of Sport, Committee of Experts on Sports Research, 1993.
https://scholar.google.com/scholar_lookup?hl=en&publication_year=1993&title=Handbook+for+the+EUROFIT+test+of+physical+fitness Google Scholar 26.12.2018.
22. Faught BE, Hay AJ, Cairney J & Flouris A. Increased risk for coronary vascular disease in children with developmental coordination disorder. *Journal of Adolescent Health* 2005; 37, 376–380.
23. Fewell R & Folio R. Peabody Developmental Motor Scales second edition: Guide to Item Administration. Texas: Shoal Creek Boulevard; 2000.

24. Fisher A, Reilly J J, Kelly L A, Montgomery C, Williamson A, Paton J Y & Grant S. Fundamental movement skills and habitual physical activity in young children. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2005, 37(4), 684–688.
25. Foulkes J D, Knowles Z, Fairclough S J, Stratton G, O'Dwyer M, Ridgers, N D & Fowweather L. Fundamental movement skill performance of preschool children in Northwest England. *Perceptual Motor Skills* 2015, 121(1), 260–283.
26. Fowweather L, McWhannell N, Henaghan J, Lees A, Stratton G, et al. Effect of a 9-wk. after-school multiskills club on fundamental movement skill proficiency in 8- to 9-yr.-old children: an exploratory trial. *Percept Mot Skills* 2008;106(3):745–754.
27. Gallahue DL & Donnelly F. *Developmental Physical Education for All Children*. 4th ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2003.
28. Gallahue DL, Ozmun JC & Goodway J. *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults*. 7th ed. Boston, MA: McGraw-Hill; 2012.
29. Geuze R, Jongmans MJ, Schoemaker M & Smits-Engelsman B. Clinical and research diagnostic criteria for developmental coordination disorder: A review and discussion. *Human Movement Science* 2001; 20:7–47.
30. Giagazoglou P, Kabitsis N, Kokaridas D, Zaragas C, Katartzi E, et al. The movement assessment battery in Greek preschoolers: The impact of age, gender, birth order, and physical activity on motor outcome, *Research in Developmental Disabilities* 2011, 32(6), 2577–2582. Giagazoglou P. The interaction effect of gender and socioeconomic status on development of preschool-aged children in Greece. *Infants & Young Children* 2013 , 26(2), 177–186.
31. Gkotzia E, Venetsanou F, Kambas A & Pollatou E. Construct validity of The Democritos Movement Screening Tool for preschool children: an examination of the known group criterion. *European Psychomotricity Journal* 2016; 8(1): 17-28.
32. Hardy LL, King L, Farrell L, Macniven R & Howlett S. Fundamental movement skills among Australian preschool children. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2010, 13(5): 503–508.
33. Harro M. *Laste ja noorukite kehalise aktiivsuse ning kehalise võimekuse mõõtmise käsiraamat*. Tartu: TÜ Kirjastus 2004.
34. Henderson SE & Sugden DA. *Movement Assessment Battery for children*. Sidcup. Therapy skill builders, Kent-England; 1992.

35. Henderson SE, Sugden DA & Barnett AL. Movement assessment battery for children-2 second edition [Movement ABC-2]. London, UK: The Psychological Corporation; 2007.
36. Hu L & Bentler PM. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling* 1999; 6(1): 1-55.
37. Ikeda T & Aoyagi O. Meta-analytic study of gender differences in motor performance and their annual changes among Japanese preschool-aged children. *Japanese Journal of School Health* 2008; 4: 24–39.
38. Jueptner M, Jenkins IH, Brooks DJ, Frackowiak RS & Pssingham RE. The sensory guidance of movement: a comparison of the cerebellum and basal ganglia. *Exp Brain Res* 1996;112:462-74.
39. Kail R & Cavanaugh J. Human development: A life-span view (7th ed.). Boston MA: Cengage Learning; 2014: 79.
40. Kalaja SP, Jaakkola TT, Liukkonen JO & Digelidis N. Development of junior high school students' fundamental movement skills and physical activity in a naturalistic physical education setting. *Phys Educ Sport Pedagogy* 2012;17(4):411–428.
41. Kambas A & Venetsanou F. The Democritos Movement Screening Tool for Preschool Children (DEMOST-PRE©): development and factorial validity. *Res Dev Disabil* 2014 Jul;35(7):1528-33. doi: 10.1016/j.ridd.2014.03.046. Epub 2014 Apr 22. PubMed PMID: 24763377.
42. Karvonen P. Liikumisrõõm: lapse motoorika hindamisest ja kehalise arengu toetamisest. Tallinn: Ilo, 2003:31.
43. Kiphard EJ & Shilling F. Körperkoordinationstest für Kinder. Beltz test, Weinheim;1974.
44. Kiphard EJ & Shilling F. Körperkoordinationstest für Kinder 2, überarbeitete und ergänzte Auflage. Beltz test, Weinheim; 2007.
45. Kirby A, Sugden D, Beveridge S & Edwards L. Developmental coordination disorder (DCD) in adolescents and adults in further and higher education, *Journal of Research in Special Education Needs* 8 (3) (2008), pp.120-131.
46. Kourtessis T, Tsougou E, Maheridou M, Tsigilis N, Psalti M et al. Developmental coordination disorder in early childhood – A preliminary epidemiological study in Greek schools. *The International Journal of Medicine* 2008, 1 (2): 95–99.

47. Livesey D, Coleman R & Piek J. Performance on the Movement Assessment Battery for Children by Australian 3- to 5-year-old children. *Child: Care, Health and Development* 2007, 33(6): 713–719.
48. Liu T, Hoffmann C & Hamilton M. Motor Skill Performance by Low SES Preschool and Typically Developing Children on the PDMS-2. *Early Childhood Educ J* (2017) 45:53–60 DOI 10.1007/s10643-015-0755-9.
49. Lingam R, Hunt L, Golding J, Jongmans M & Emond A. Prevalence of developmental coordination disorder using the DSM-IV at 7 years of age: A UK population-based study, *Pediatrics* 2009 Apr;123(4):e693-700. doi: 10.1542/peds.2008-1770.s
50. Lopes VP, Rodrigues LP & Saraiva L. Reliability and construct validity of the test of gross motor development-2 in Portuguese children, *International Journal of Sport and Exercise Psychology* 2016, 16(3):250-260.
51. Losse A, Henderson SE, Eiman D, Knight E & Engmans M. Clumsiness in children: Do they grow out of it? A 10-year follow up study. *Developmental Medicine and Child Neurology* 1991; 33: 55–68.
52. Matvienko O & Ahrabi-Fard I. The effects of a 4-week after-school program on motor skills and fitness of kindergarten and firstgrade students. *Am J Health Promot* 2010; 24(5):299–303
53. McKenzie TL, Alcaraz JE, Sallis JF & Faucette FN. Effects of a physical education program on children's manipulative skills. *J Teach Phys Educ* 1998;17(3):327–341.
54. Morgan PJ, Barnett LM, Cliff DP, Okely AD, Scott HA, et al. Fundamental movement skill interventions in youth: a systematic review and meta-analysis. *Pediatrics* 2013, Nov;132(5):e1361-83. doi: 10.1542/peds.2013-1167. Epub 2013 Oct 28. Review.
55. Mürsepp I. Sensorimotor and social functioning in children with developmental speech and language disorders. *Doktoritöö. Tartu : Tartu University Press; 2011:38.*
56. Oja L. Kehaline areng. Liikumine. In: Kikas E, eds. *Õppimine ja õpetamine koolieelses eas*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus; 2008, 223-236.
57. Payne GV & Isaacs LD. Fundamental Locomotion Skills of Childhood. *Human Motor Development. A Lifespan Approach, Seventh Edition*. McGrawHill; 2008: 300-301.
58. Piek JP, Bradbury, GS, Elsley SC & Tate L. Motor coordination and social–emotional behaviour in preschool-aged children. *International Journal of Disability, Development and Education* 2008; 55(2): 143–151.

59. Piisang M. Kehalisi harjutusi koolieelikutele. Abimaterjal lasteaiaõpetajatele. Tallinn; 1999.
60. Plaza M. Phonological impairment in dyslexic children with and without early speech-language disorder. *Eur J Disord Commun* 1997; 32:277-90.
61. Poznahirko S. Väikelaste ja vanemate koostöö edendamine mänguteraapia kaudu Magistritöö. Tallinn: Tallinna Ülikool; 2015.
62. Riigi Teataja seadus. RT I 2008, 23, 152. Koolieelse lasteasutuse riiklik õppekava. <https://www.riigiteataja.ee/akt/12970917>, 10.12.2018
63. Rivilis I, Hay J, Cairney J, Klentrou P, Liu J, et al. Physical activity and fitness in children with developmental coordination disorder: A systematic review. *Research in Developmental Disabilities* 2011, 32 (3) 894-910.
64. Robinson LE, Stodden DF, Barnett LM, Lopes VP, Logan, et al. Motor competence and its effect on positive developmental trajectories of health. *Sports Medicine* 2015, 45(9), 1273–1284. doi:10.1007/s40279-015-0351-6.
65. Ross A & Butterfield SA. The effects of a dance movement education curriculum on selected psychomotor skills of children in grades K–8. *Res. Rural Educ*; 1989.
66. Salmon J, Ball K, Hume C, Booth M & Crawford D. Outcomes of a group-randomized trial to prevent excess weight gain, reduce screen behaviours and promote physical activity in 10-year-old children: switch-play. *Int J Obes (Lond)* 2008;32(4):601–612.
67. Saraiva L, Rodrigues LP, Cordovil R & Barreiros J. Motor profile of Portuguese preschool children on the Peabody Developmental Motor Scales-2: A cross-cultural study. *Research in Developmental Disabilities* 2013; 34(6), 1966–1973. doi:10.1016/j.ridd.2013.03.010.
68. Schiaffino S & Reggiani C. Fiber Types in Mammalian Skeletal Muscles. *Physiological Reviews* 2011 91:4, 1447-1531.
69. Schönrade S & Pütz G. Die Abenteuer der kleinen Hexe (The adventure of the young witch). Dortmund: Borgmann; 2001.
70. Schreiber JB, Nora A, Stage FK, Barlow EA & King J. Reporting Structural Equation Modeling and Confirmatory Factor Analysis Results: A Review, *The Journal of Educational Research* 2006, 99:6, 323-338, DOI: 10.3200/JOER.99.6.323-338.
71. Sollerhed AC & Ejlertsson G. Physical benefits of expanded physical education in primary school: findings from a 3-year intervention study in Sweden. *Scand J Med Sci Sports* 2008; 18(1):102–107.

72. Ulrich DA. Test of gross motor development. Austin, TX: Pro-ed, 2000.
73. van Beurden E, Barnett LM, Zask A, Dietrich UC, Brooks LO, et al . Can we skill and activate children through primary school physical education lessons? “Move it Groove it”—a collaborative health promotion intervention. *Prev Med* 2003;36(4): 493–501.
74. Vles JSH, Kroes M & Feron FJM. MMT: Maastrichtse Motoriek Test. Pits BV, Leiden, 2004.

LISAD

Lisa 1. Ülesandeid illustreerivad fotod 1-10.

- 1) Käelisuse määramine täringuviskega. Hindamisprotsessiga tutvumiseks sissejuhatav mänguline ülesanne, lapsel palutakse laual kaks korda täringut veeretada.



- 2) Käte liikumiskiiruse määramine pliiatsi koputamisel 15 sek jooksul. Lapsel palutakse laua taga istudes teha paberilehel märgitud piirkonda pliiatsiga täppe. Fikseeritakse täppide hulk.



- 3) Üldise liikumisosavuse määramine vaheldumisi küljesuunas hüppamisel 10 sek jooksul. Lapsel palutakse hüpata ühest põrandale märgitud 50 x 50 cm ruudust teise vaheldumisi. Fikseeritakse hüpete hulk.



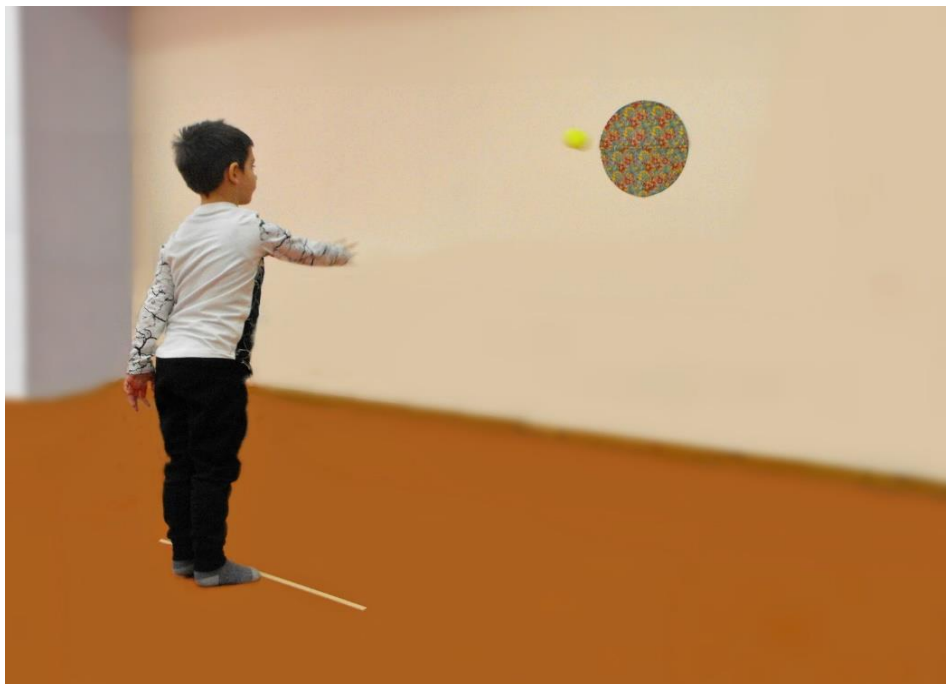
- 4) Jooksukiiruse määramine koos suunamuutmise ja täpsusega nelja tennispalli ühest kastist teise transportimisel. Lapsel palutakse kanda tennispallid ühest kingakarbist teise, nende vahemaa on neli meetrit. Fikseeritakse ülesande täitmisele kulunud aeg.



- 5) Tasakaalu määramine tagurpidikõnnil kahe meetri pikkusel vaibaribal. Lapsel palutakse kõndida vaibal tagurpidi ja astuda varvas-kand, nii et sammud püsiks vaiba peal. Fikseeritakse sammud, mil varvas puudutas kanda ja jalga peale maha asetamist ei korrigeeritud.



- 6) Visketäpsuse määramine tennispalli viskamisel. Lapsel palutakse visata pall kahe ja kolme meetri kauguselt eesmärgiga tabada seinale kinnitatud 40 cm läbimõõduga värvilist sihtmärki. Fikseeritakse tabamuste hulk.



- 7) Käte-silma-koordinatsiooni määramine plastmüntide ladumisel 30 sek jooksul. Lapsel palutakse mõlemat kätt korraga tõstes laduda paarikaupa plastmüntide enda ees laual asetsevasse karpi. Fikseeritakse õigesti laotud müntide hulk.



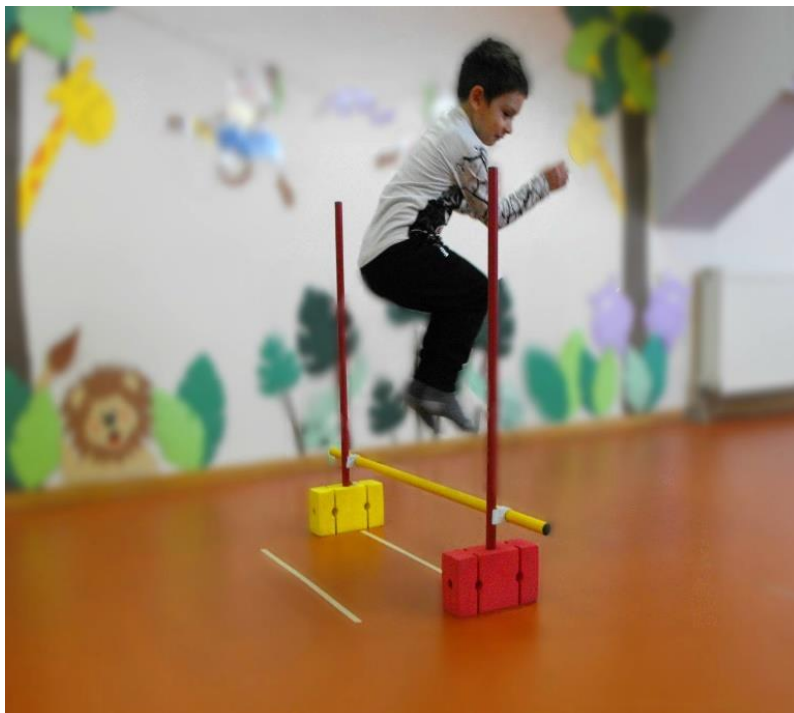
- 8) Painduvuse määramine kolmest püsti asetatud võimlemisrõngast läbipugemisel. Lapsel palutakse pügeda läbi kolme ühemeetrise vahega paigutatud võimlemisrõnga ilma, et tema käed või muud kehaosad puudutaksid rõngast või põrandat. Fikseeritakse üks punkt teise rõnga edukal läbimisel ja kaks punkti kolmanda rõnga läbimisel.



- 9) Tajuvõimete ja käe-silma-koordinatsiooni määramine oakotikese püüdmisel. Lapsel palutakse kinni püüda uurija poolt ükshaaval visatud viis 300 g oakotikest. Fikseeritakse püütud oakotikeste hulk.



10) Hüppevõime ja jalgade koordinaatsiooni määramine üle võimlemiskepi hüppel. Lapsel palutakse sooritada kaks hüpet üle võimlemiskepi, mis on asetatud lapse sääre keskpaiga kõrgusele. Fikseeritakse üle võimlemiskepi sooritatud hüpete hulk.



Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Svetlana Poznahirko,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „Eestindatud Demokritose eelkooliealiste laste liikumisoskuste sõelumisvahendi DEMOST-PRE faktorstruktuuri esialgne hindamine“, mille juhendaja on Aave Hannus, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi Dspace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Svetlana Poznahirko

11.05.2019